

Mainframe Internet Integration

Prof. Dr. Martin Bogdan
Prof. Dr.-Ing. Wilhelm G. Spruth

SS2013

Service Oriented Architecture Teil 3

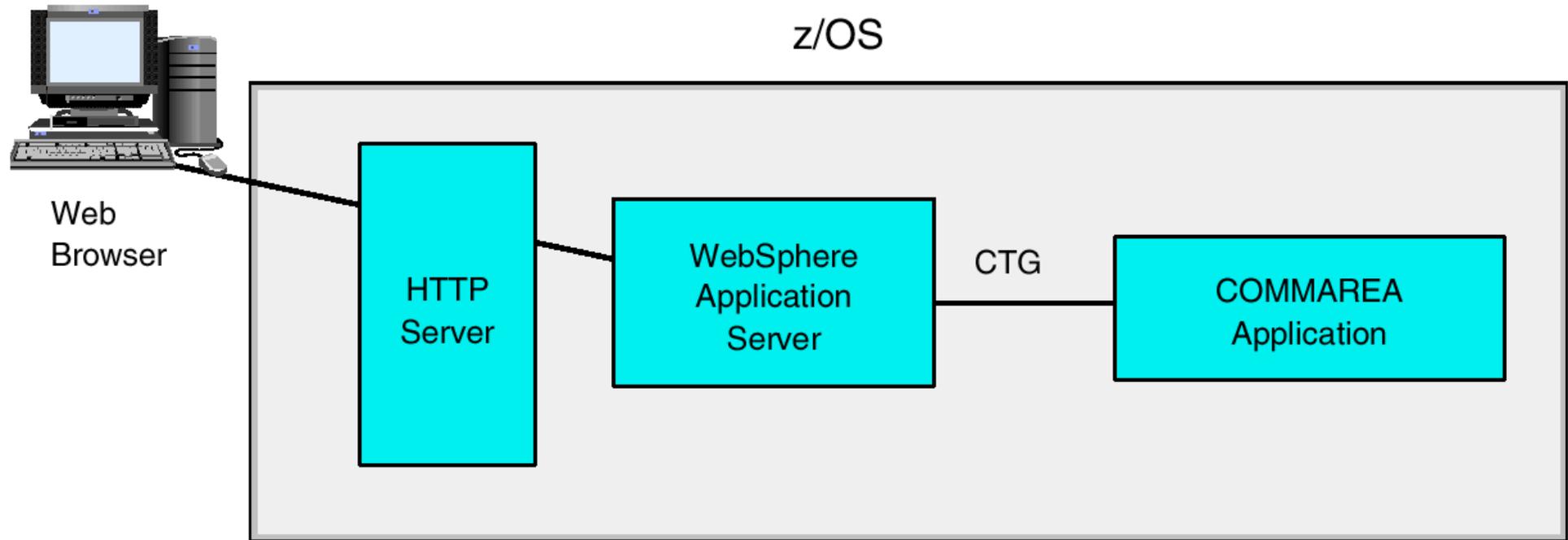
CICS Web Services

Accessing CICS from the Web

Wir schauen uns drei unterschiedliche Ansätze an, wie man vom WWW (z.B. mit einem Browser) auf CICS zugreifen kann.

Die ersten beiden Ansätze benutzen den WebSphere Application Server als einen Zwischenschritt. Wir nehmen an, dass hierbei WebSphere und CICS auf dem gleichen z/OS System (oder Sysplex) laufen. Zur Erinnerung: es ist eine populäre Alternative, WebSphere auf einem getrennten Unix, Linux, oder Windows Server (oder zBX Blade) zu betreiben.

Der dritte Ansatz verzichtet auf WebSphere, und benutzt statt dessen die “Web Services“ Komponente des CICS Transaction Server.



Using the CICS Transaction Gateway

Im ersten Ansatz senden wir eine HTTP Nachricht an das CICS Transaction Gateway (CTG). Dieses läuft als eine EJB in dem EJB Container eines Websphere Application Servers. Dieser wiederum läuft unter z/OS Unix System Services (USS).

In diesem ersten Ansatz wird kein XML eingesetzt.

Der Nachrichtenfluss erfolgt so:

- 1. Mittels eines Web Browsers (Form Tag einer HTML Seite) gibt der Endbenutzer die Transaktion Input Daten ein.**
- 2. Die Transaction Input Daten werden von dem Web Browser an den z/OS HTTP Server (Web Server) übertragen, und von dort an ein Servlet in dem WebSphere Application Server weitergereicht.**
- 3. Das Servlet verbindet sich mit einem CICS Resource Adaptor (in diesem Fall dem CICS Transaction Gateway), um über eine lokale Gateway Connection die CICS Transaktion auszuführen. Das Servlet agiert als ein TCP/IP Client für den CICS Resource Adaptor.**
- 4. Das CICS Transaction Gateway baut eine EXCI Request unter Benutzung der Java Native Interface (JNI) auf, und sendet die Nachricht an den CICS Transaction Server.**
- 5. Über EXCI wird die Nachricht an die CICS COMMAREA mittels CICS sowie MRO *) oder XCF gesendet.**
- 6. Über EXCI erzeugt CICS eine Antwort an das CICS Transaction Gateway. Das CICS Transaction Gateway gibt die Antwort an das Servlet weiter.**
- 7. Mit Hilfe des Servlets (oder einer Java Server Page) wird die Antwort an den Browser weitergereicht.**

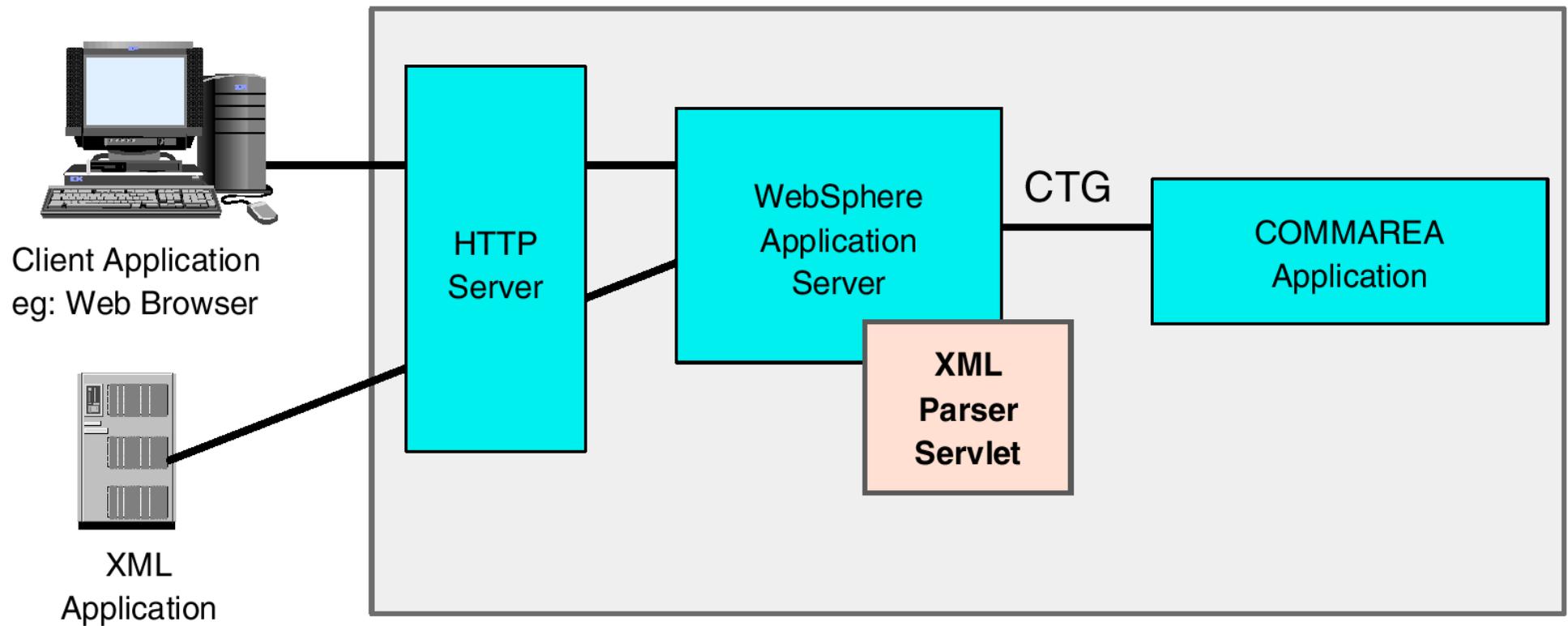
***) Bitte erinnern sie sich an das Script „Einführung in z/OS, CICS Communication, Teil 3:**

Siehe <http://jedi.informatik.uni-leipzig.de/de/Vorles/Einfuehrung/CicsCom/CicsComm03.pdf#page=7>

Das Multiregion Operation (MRO) Protokoll wird für die Kommunikation zwischen 2 CICS Regionen benutzt, die unter dem gleichen z/OS System (z/OS Image) laufen. In einem Sysplex wird XCF (Cross System Coupling Facility) als MRO Übertragungsprotokoll eingesetzt.

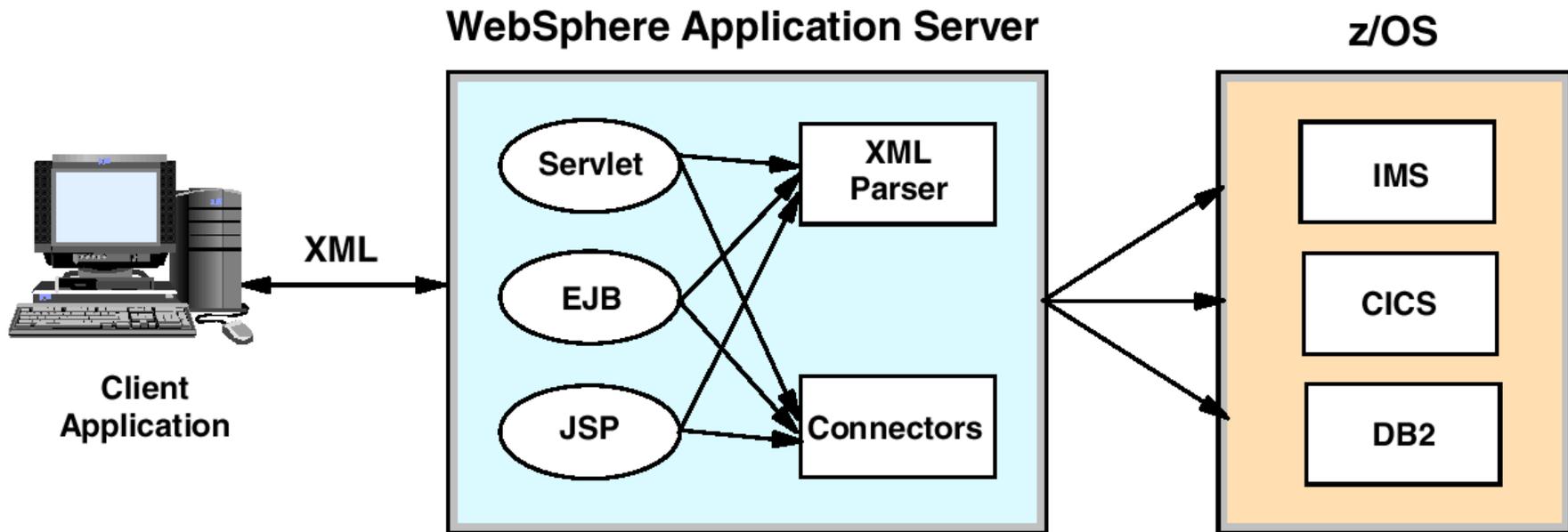
Angenommen, die Ausführung der Transaktion erfordert Zugriffe auf zwei unterschiedliche Transaction Monitore auf zwei geographisch verteilten Systemen. Dies erfordert das 2-Phase Commit Protokoll.

Das CICS Transaction Gateway implementiert die JEE Connector Interface. Dafür kann es mit der z/OS Resource Recovery Services (RRS) Komponente zusammenarbeiten. Resource Recovery besteht aus den Programmen und Schnittstellen, die es WebSphere für z/OS und CICS ermöglichen, Änderungen in mehrfachen geschützten Ressourcen (z.B. Datenbanken) mit Hilfe von Two-Phase Commit durchzuführen.



Using XML

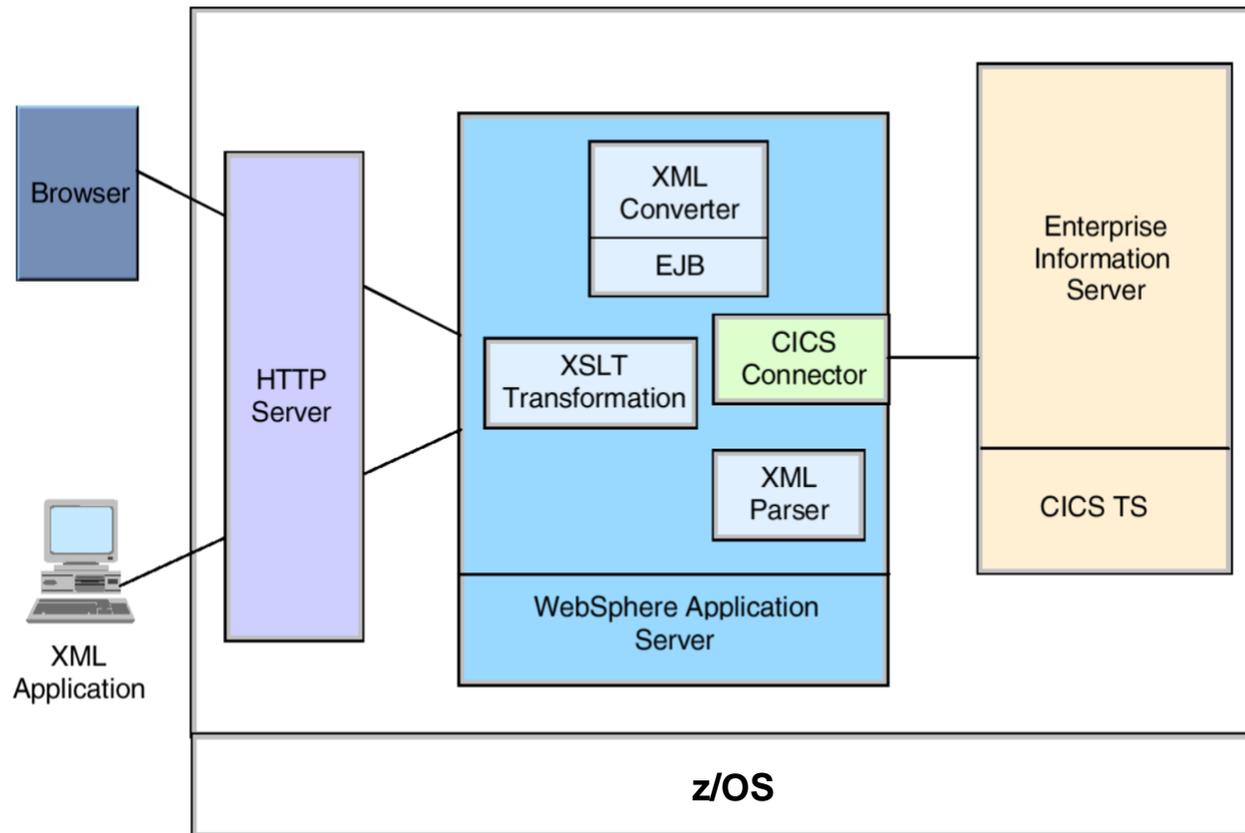
Ein zweiter Ansatz benutzt eine XML Request Nachricht. Ein XML Parser Servlet übersetzt die Nachricht in eine CTG Nachricht.



Die Client Application übergibt die XML Nachricht an den WebSphere Application Server. Ein WebSphere Application Server XML Converter (z.B. ein Servlet) parses und übersetzt die XML Nachricht mittels einer XSLT Transformation. Die resultierende Nachricht kann von einer Server Komponente (z.B. Servlet, JSP, Java Bean, und/oder Enterprise Java Bean) weiter verarbeitet werden.

Diese Komponente (z.B. eine EJB) kann herausfinden, wie die Nachricht aus dem XML Dokument weiter verarbeitet werden soll. Die Nachricht kann dann in eine IMS Message, eine CICS COMMAREA, oder eine SQLJ oder JDBC Request übersetzt, und an das entsprechende Enterprise Information System weitergereicht werden. Im Falle von CICS kann sie für eine Verbindung mit dem CICS Transaction Gateway benutzt werden.

Das RDz (Eclipse based) Integrated Development Environment kann für das Mapping der Datenstrukturen eingesetzt werden, und kann die Logik für die Transformation erzeugen. Konnektoren wie der IMS Connector für Java oder das CICS Transaction Gateway können benutzt werden, um die Nachricht an den Transaction Manager weiterzugeben.



XML Message Flow für den Zugriff auf eine CICS Anwendung

Dargestellt sind die einzelnen Komponente die benutzt werden um die XML Nachricht zu übersetzen und die Verbindung zu dem CICS Connector, z.B. dem CICS Transaction Gateway herzustellen.

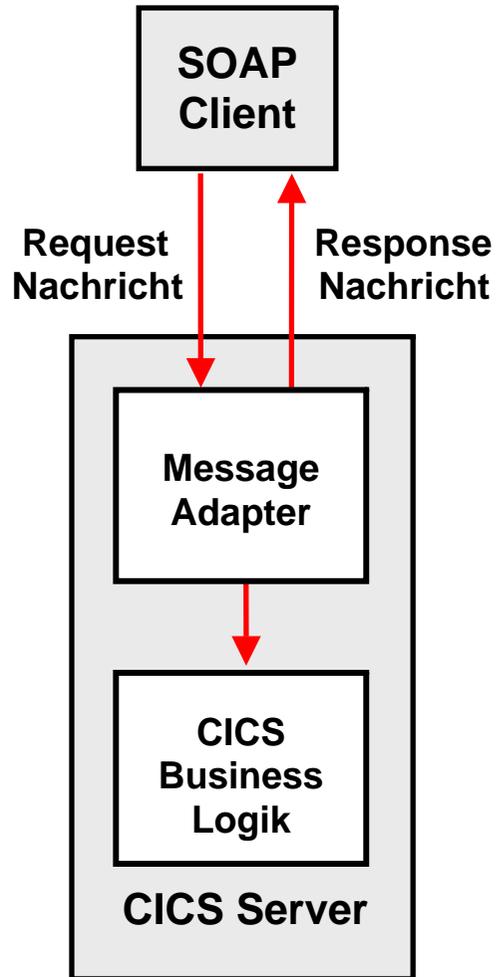
XML Message Flow für den Zugriff auf eine CICS Anwendung

Dies sind die einzelnen Schritte:

- 1. Eine HTTP Request wird von dem XML Client an den HTTP Server gesendet.**
- 2. Die HTTP request ruft ein Servlet auf. Das Servlet läuft innerhalb der JVM der WebSphere Application Server Servlet Engine. Das Servlet führt zunächst eine evtl. erforderliche Transformation durch, und benutzt dann die Parser APIs um das Source XML Dokument zu übersetzen. Mit Hilfe der JavaGateway Class wird die lokale Gateway Connection aufgebaut.**
- 3. Das Servlet benutzt die EXCI Request Class um die Request an den CICS Transaction Server weiterzureichen. Die COMMAREA Request wird an CICS mittels MRO oder XCF übertragen.**
- 4. The EXCI Response wird an das CICS Transaction Gateway übergeben.**
- 5. Das Servlet benutzt die Parser APIs um aus der COMMAREA ein XML Dokument zu erzeugen.**
- 6. Das Servlet sendet die XML Antwort an den Klienten.**

Parsing und Transformation Servlets müssen derzeitig noch für jede neue Anwendung manuell erstellt werden. Der Vorteil des WebSphere Application Servers als an Integrations-Plattform ist die saubere Trennung zwischen Präsentation, Business Logic und Daten.

Diese beiden bisher diskutierten Beispiele benutzen den WebSphere Application Server und Enterprise Java Beans (EJB) als Zwischenschritt für den Zugriff auf CICS. Eine dritte Alternative (CICS Web Services) benötigt keine WebSphere, sondern benutzt die XML Unterstützung, die Teil des CICS Transaction Servers ist. Diese Unterstützung besteht vor allem aus Message Handlers und aus Pipelines.



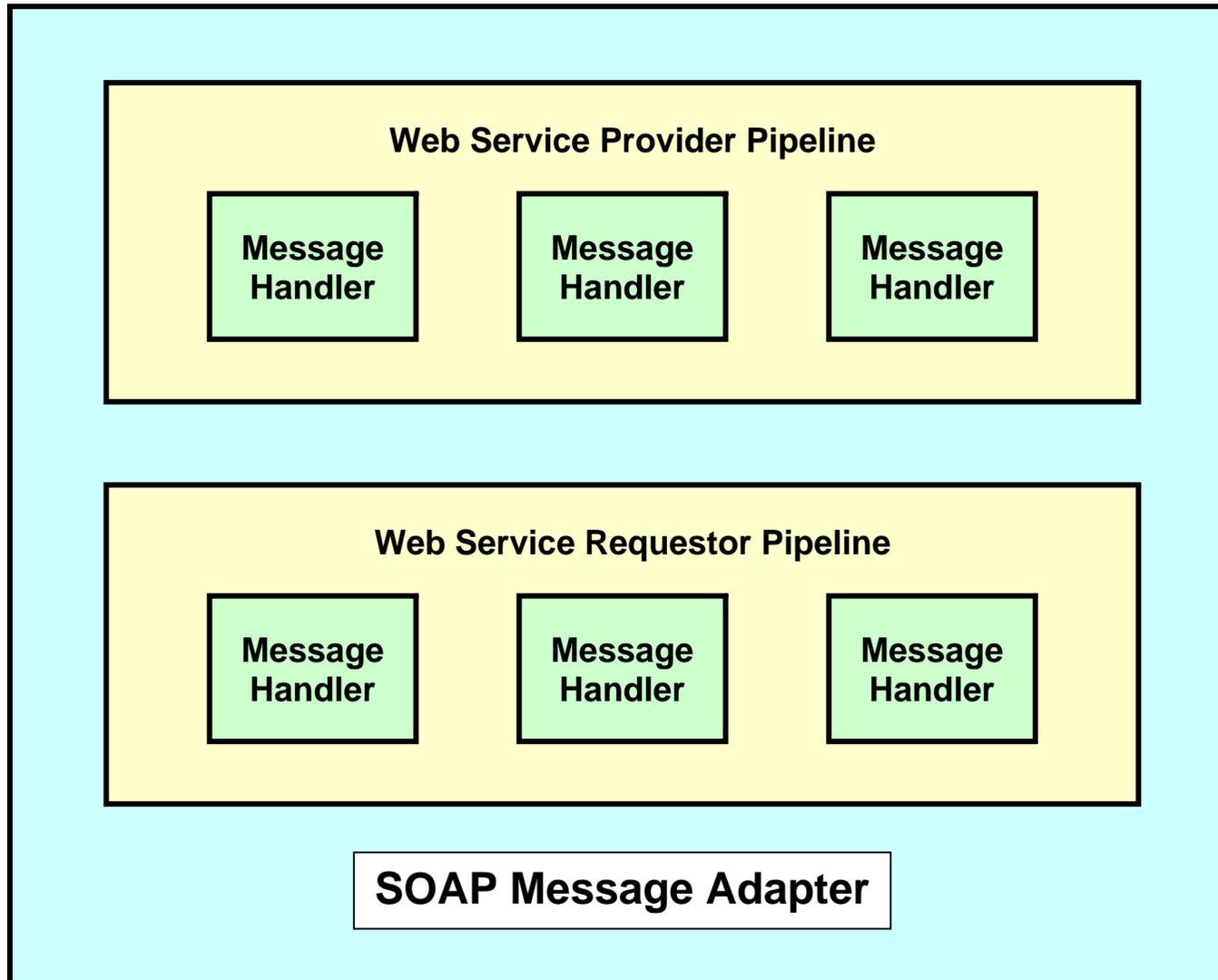
CICS als Web Services Provider

Web Services und CICS

Zum CICS Transaction Server gehört ein Simple Object Access Protocol (SOAP) Message Adapter. Mit Hilfe von Web Services kann auf neue oder existierende CICS Anwendungen zugegriffen werden, die in einer beliebigen Programmiersprache geschrieben sind. Dies geschieht dadurch, dass eine XML-basierte SOAP Message in eine COMMAREA abgebildet wird.

Die SOAP Request kann die CICS Anwendung entweder über HTTP oder über WebSphere MQSeries aufrufen.

Alternativ können CICS Anwendungen auf Web Services zugreifen, die auf anderen Rechnern verfügbar sind. In diesem Fall arbeitet CICS als Web Services Requester. Diese Einrichtung ist z.B. für Business-to-Business (B2B) Anwendungen interessant.



Komponenten des CICS SOAP Message Adapters

CICS Web Services

Der **CICS SOAP Message Adapter** besteht aus Pipelines die Service Provider unterstützen, sowie aus Pipelines welche Service Requester unterstützen.

Integriert in das Internet, und unter Benutzung von Web Services, CICS kann eine dieser beiden Rollen übernehmen:

- CICS als ein Web Service Provider
- CICS als ein Web Service Requestor

Eine CICS Service Provider Pipeline ist eine Pipeline, welche (1) inbound SOAP Messages empfängt, (2) deren Inhalt verarbeitet, und (3) eine Antwort erzeugt.

Eine CICS Service Requester Pipeline ist eine Pipeline, welche (1) outbound SOAP Messages sendet, (2) eine Antwort empfängt, und (3) den Inhalt der Antwort verarbeitet.

Ein CICS Pipeline Programm enthält unter anderem die Message Handler Programme sowie die SOAP Header Verarbeitungs-Programme, welche CICS bei der Pipeline Verarbeitung aufruft.

Eine CICS Pipeline Configuration File ist eine XML File, welche die Message Handler Programme sowie die SOAP Header Processing Programme beschreibt.

All diese Information wird in einem HFS (Unix System Services Hierarchical File System) Directory gespeichert.

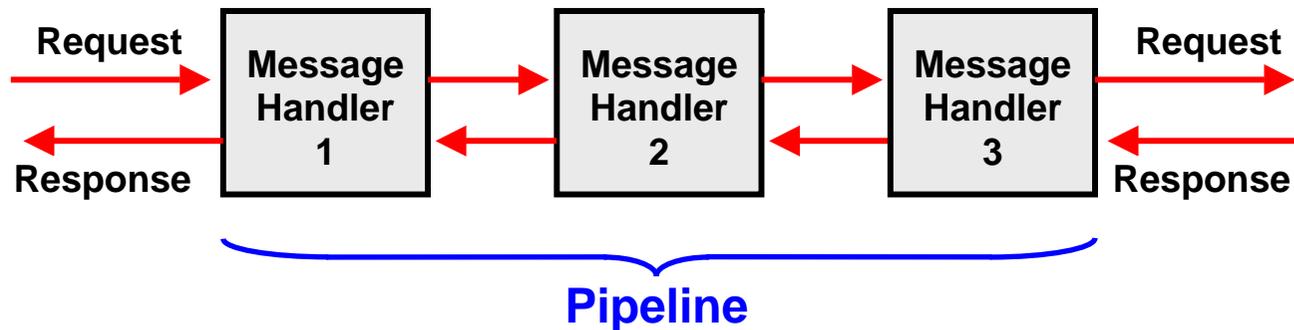
<http://www.immagic.com/eLibrary/ARCHIVES/GENERAL/IBM/SG247206.pdf>

f:\redbooks\cics\Java08.pdf; f:\redbooks\cics\Java11.pdf, p. 32

Pipeline and Message Handler

Ein **Message Handler** ist ein Programm, welches eigenständig Web Service Requests und Responses verarbeiten kann.

Eine **Pipeline** ist eine Gruppe von Message Handlers die der Reihe nach ausgeführt werden. Dabei wird der Output von einem Message Handler als Input für den nächste Message Handler benutzt.

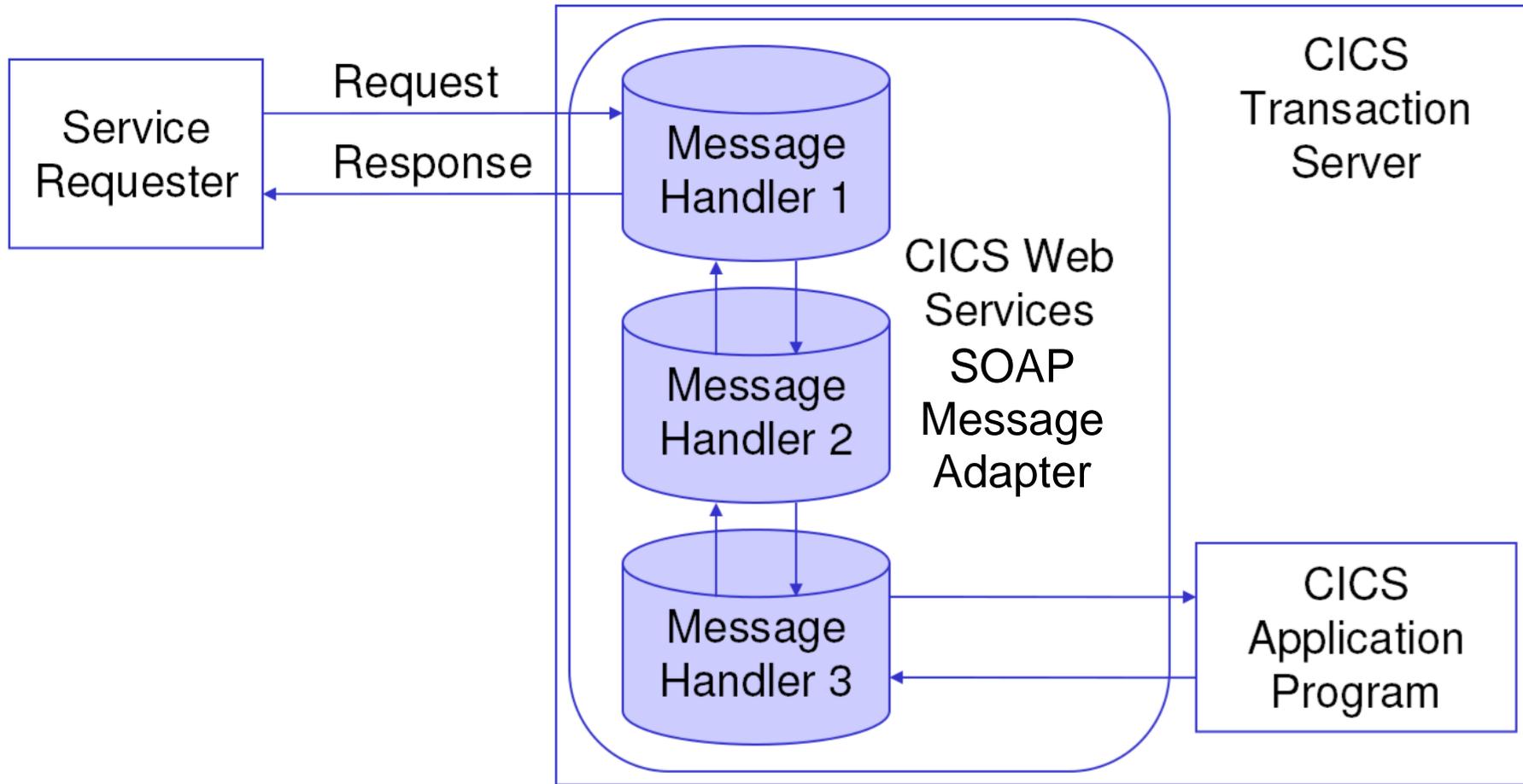


Eine Pipeline kann als Service Requester Pipeline oder als Service Provider Pipeline konfiguriert werden, aber nicht als beides.

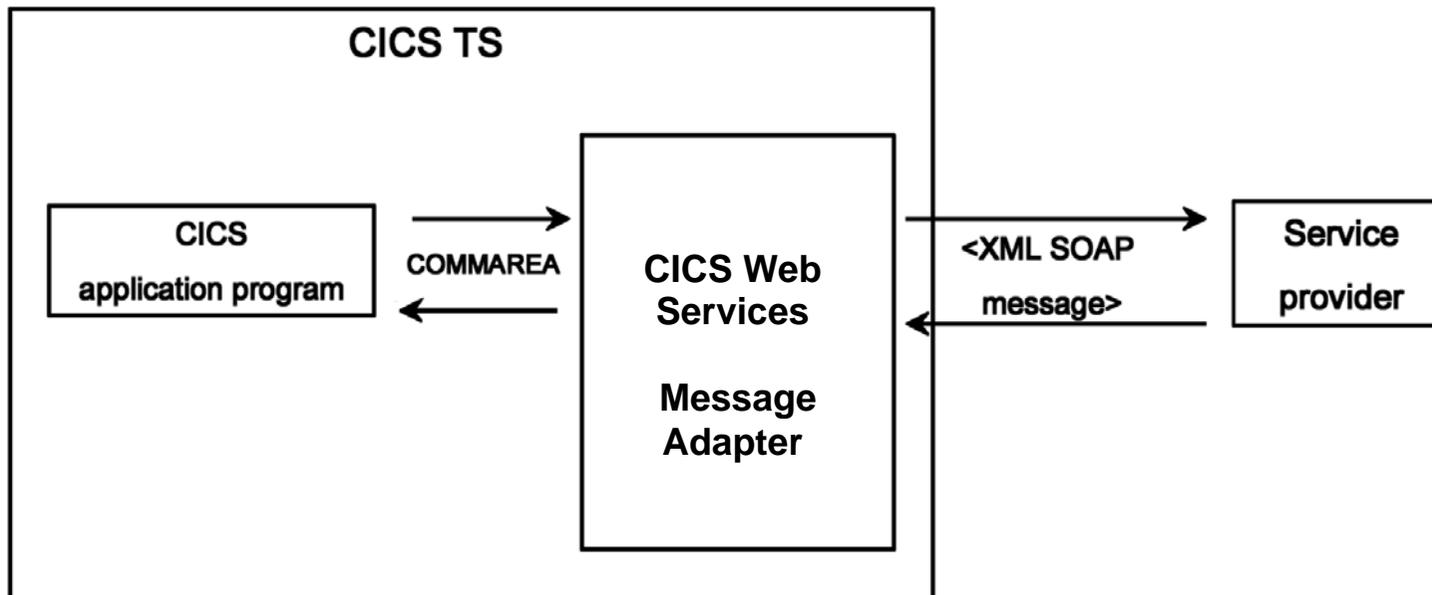
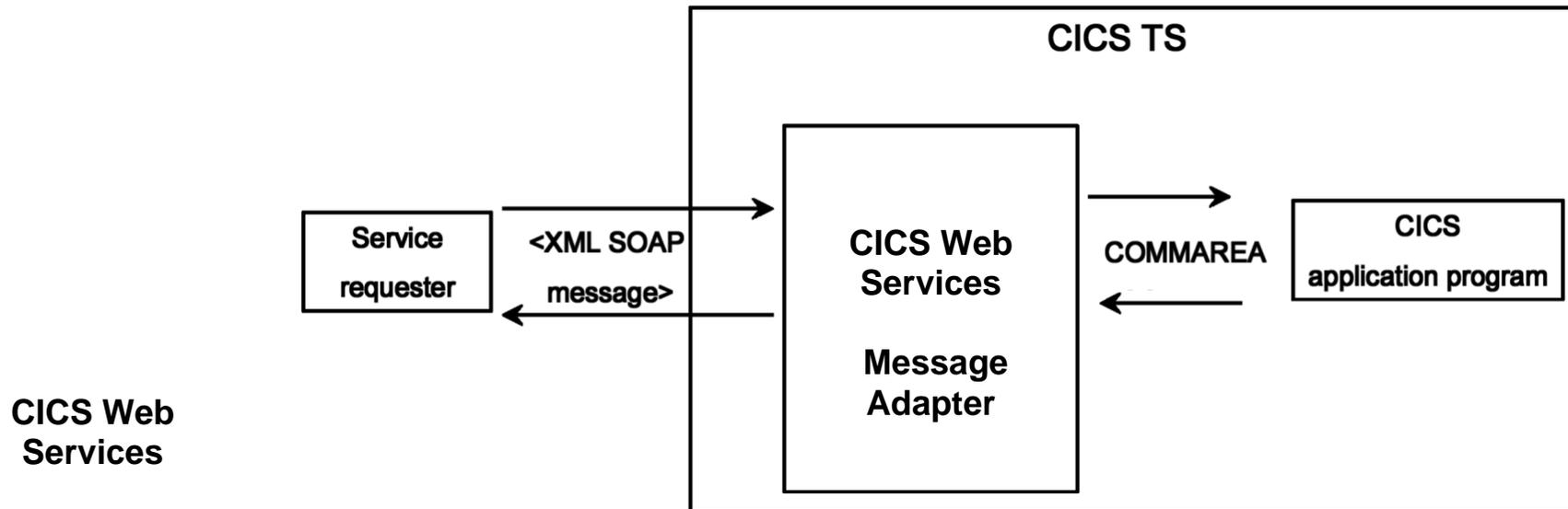
Message Handler und Pipelines können für beliebige unterschiedliche Aufgaben eingesetzt werden, u.a. auch für SOAP.

CICS verfügt über spezielle SOAP Message Handler Programme (SOAP Message Adapter). Hiermit kann eine Pipeline als eine SOAP Node konfiguriert werden:

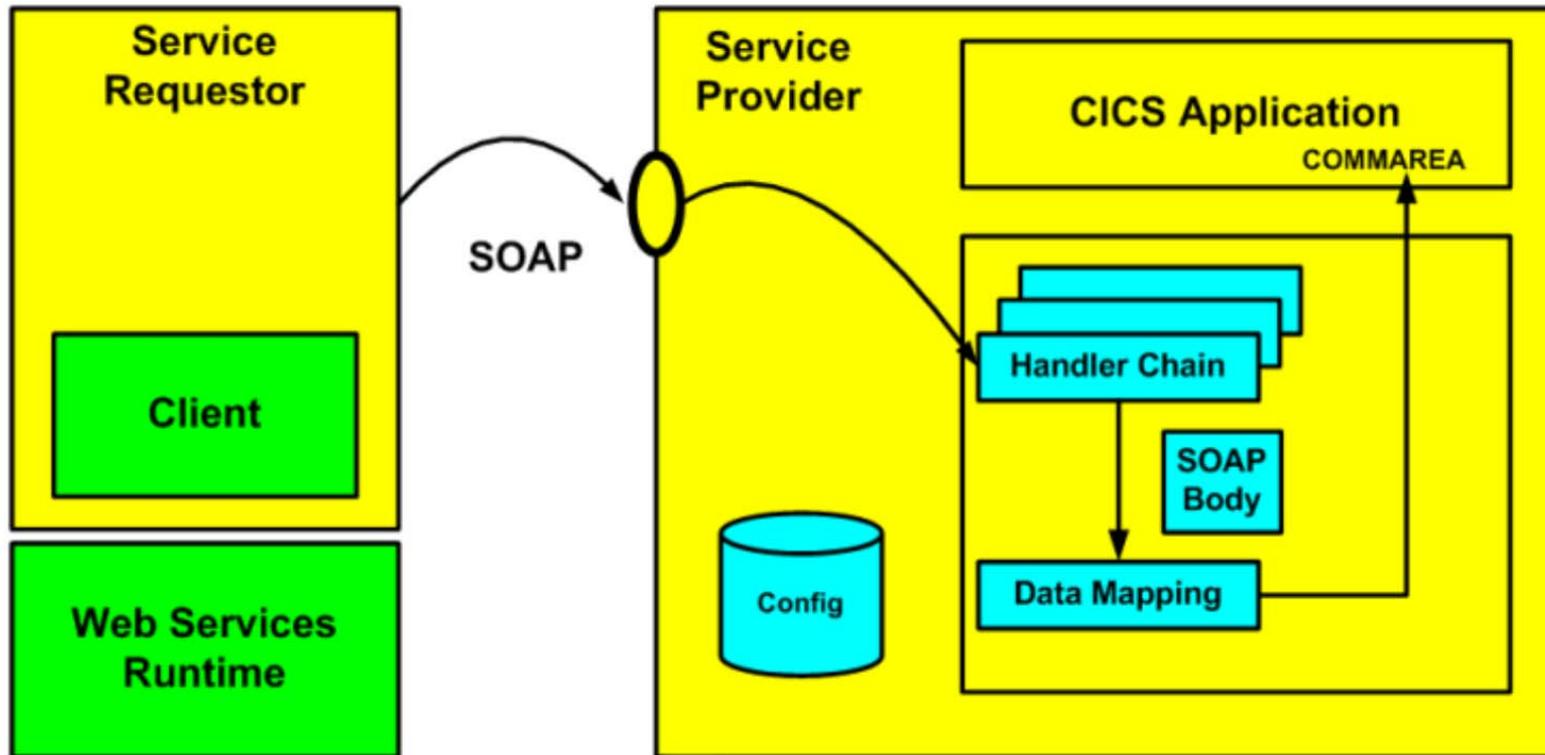
- Eine Service Provider Pipeline ist der SOAP Empfänger einer Request und der SOAP Sender für die Antwort.
- Eine Service Requester Pipeline ist der ursprüngliche SOAP Sender einer Request und der SOAP Empfänger für die Antwort.



CICS Web Service Provider

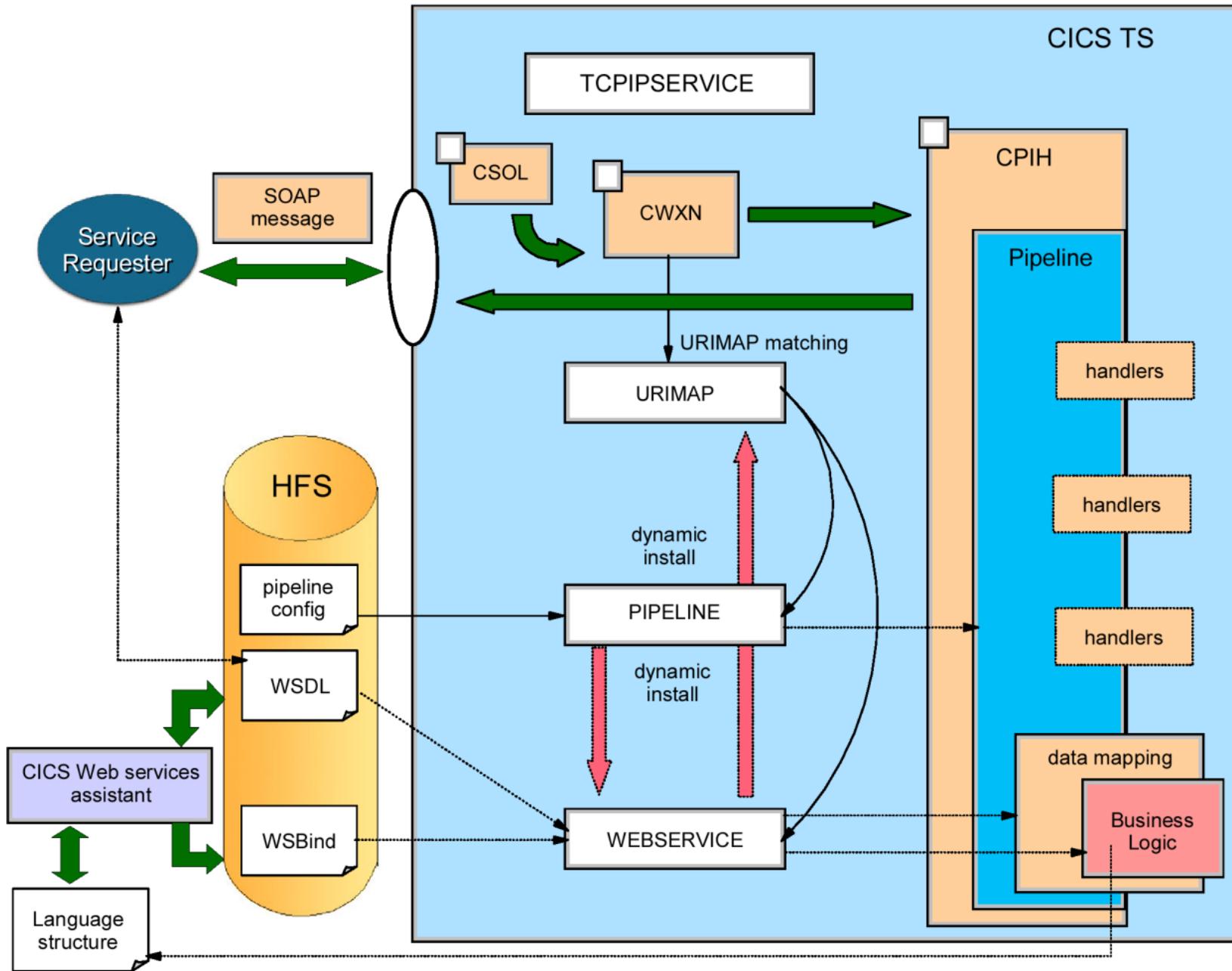


CICS in einer WEB Services Umgebung kann entweder als Web Services Provider, oder als Web Services Requestor agieren.



Die obige Darstellung ist eine Zusammenfassung der folgenden Abbildung. Handler Chain ist eine andere Bezeichnung für Pipeline.

Eine SOAP Nachricht trifft auf einem Port ein, der von CICS überwacht wird. Eine Pipeline (Message Handler Chain) extrahiert den SOAP Body von der SOAP Message und übersetzt ihn in eine COMMAREA.



Verarbeitung der Service Request , Details

Verarbeitung der Service Request

A detailed look

Der CICS Transaction Server beinhaltet 3 Transaktionen für die Verarbeitung von Web Services Requests: **CSOL**, **CWXN**, and **CPIH**.

Die Sockets Listener Transaktion **CSOL** überwacht einen Port auf eintreffende HTTP Requests. Dieser Port ist in der TCPIP SERVICE Resource Definition spezifiziert. TCPIP SERVICE Resource Definitions werden benutzt, um die Zuordnung zwischen Port Nummern und CICS Services festzulegen (einschließlich CICS Web Services). CICS benutzt die TCPIP SERVICE Definition eines Ports um herauszufinden, welcher CICS Service aufgerufen werden soll, wenn eine Nachricht auf diesem Port eintrifft.

Wenn die SOAP Nachricht eintrifft, ordnet CSOL die Transaktion zu, die in dem TRANSACTION Attribut der TCPIP SERVICE Definition angegeben ist. Normalerweise wird dies die Web Attach Transaktion **CWXN** sein.

CWXN findet den URI (Unified Resource Identifier) in der HTTP Request. Es durchsucht die URIMAP Resource Definitionen File. Diese enthält als URIMAPs bezeichnete Einträge für solche URIs, die der Server zu empfangen erwartet. Bei der passenden URIMAP hat das USAGE Attribut den Wert PIPELINE, und das PATH Attribut stimmt mit der URI in der HTTP Request überein. Angenommen, **CWXN** findet eine solche URIMAP. Es benutzt die PIPELINE und WEBSERVICE Attribute der URIMAP Definition, um den Namen der PIPELINE und WEBSERVICE Definitionen zu finden. Es benutzt diese, um die eintreffende Request zu verarbeiten. **CWXN** benutzt weiterhin das TRANSACTION Attribut der URIMAP Definition, um den Namen der Transaktion zu finden, welche die Pipeline verarbeiten soll. Unter normalen Umständen wird dies die **CPIH** Transaktion sein.

CPIH beginnt damit die Verarbeitung der Pipeline. Es benutzt die PIPELINE Definition um den Namen der Pipeline Configuration File zu finden. **CPIH** benutzt die Pipeline Configuration File um herauszufinden, welche Message Handler Programme und SOAP Header Processing Programme aufgerufen werden sollen.

A detailed look (Fortsetzung)

Ein Message Handler in der Pipeline (normalerweise ein CICS-interner SOAP Message Handler) entfernt den SOAP Envelope der eintreffenden Request und übergibt den SOAP Body an die Data Mapper Funktion.

CICS benutzt den DFHWS-WEBSERVICE Container, um den Namen der gewünschten WEBSERVICE Definition an den Data Mapper zu übergeben. Dieser benutzt die WEBSERVICE Definition, um die eintreffende XML Request auf COMMAREA abzubilden. Der Data Mapper ruft das zugehörige CICS Anwendungsprogramm auf.

Dieses ist sich der Tatsache nicht bewusst, dass es als ein Web Service ausgeführt wird. Es führt eine normale Verarbeitung aus, und übergibt seine Output COMMAREA an den Data Mapper.

Dieser Output wird vom Data Mapper in ein SOAP Body Format konvertiert.

Alle Configuration Files sind in dem Hierarchical File System von z/OS Unix System Services abgespeichert; siehe hierzu das Thema WebSphere Application Server Teil 1.

Anmerkung: Die heutigen Implementierungen des CICS Transaction Servers beinhalten zusätzlich zu COMMAREA eine als "Container" bezeichnete Alternative. COMMAREA ist aus historischen Gründen in der Größe auf 32 KByte begrenzt. Der „Container“ bietet zusätzliche Flexibilität auf Kosten zusätzlicher Komplexität an.

Schwierig, nicht war ?

Doch dies ist die Art, wie wir Enterprise Class Anwendungen erstellen. Die Programmierung von CICS Web Services wird wesentlich erleichtert, wenn Sie diese unter Benutzung des Eclipse RDz Plug-In durchführen.

Dies ist einer der Hintergründe. Es existieren geschätzt 20 – 30 verschiedene Verfahren, wie man auf ein CICS Programm zugreifen kann. Das klassische Verfahren ist natürlich BMS. Die meisten anderen Verfahren benutzen das Internet.

Weil CICS so weit verbreitet ist, haben nicht nur IBM, sondern auch zahlreiche weitere Software Hersteller auf Wünsche Ihrer Kunden reagiert und Verfahren für die unterschiedlichsten Anwendungs-Scenarios entwickelt. Fast allen ist gemeinsam, dass sie das Internet benutzen, und COMMAREA als Schnittstelle zur Präsentationslogik einsetzen.

Um möglichst viele Gemeinsamkeiten zu erreichen, hat man zahlreiche weitere Schnittstellen definiert, und mehrere Ebenen der Indirektion eingezogen. Transaktionen wie CSOL, CWXN, and CPIH oder die Benutzung der TCPIP SERVICE Definition sind hierfür ein Beispiel.